

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 28 septembre 1999 (28.09.99)	
Demande internationale no PCT/FR99/00155	Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 12946.3 EW
Date du dépôt international (jour/mois/année) 27 janvier 1999 (27.01.99)	Date de priorité (jour/mois/année) 28 janvier 1998 (28.01.98)
Déposant DI CIOCCIO, Léa	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

11 août 1999 (11.08.99)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Sean Taylor no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

PROCEDE DE REALISATION D'UNE STRUCTURE DE TYPE SEMI-  
CONDUCTEUR SUR ISOLANT ET EN PARTICULIER SiCOI

Domaine technique

5           La présente invention concerne un procédé  
particulier de réalisation d'une structure comprenant  
un substrat de support et une couche de matériau semi-  
conducteur sur une face du substrat de support.

Elle concerne plus particulièrement la  
10 formation d'une structure de semi-conducteur sur  
isolant tel qu'une structure de type carbure de  
silicium-oxyde-semi-conducteur, par exemple.

L'invention trouve des applications dans les  
domaines de la micro-électronique et de  
15 l'optoélectronique pour la réalisation de substrats  
tels que des substrats comportant une couche de GaN. Ce  
matériau est un semi-conducteur à large bande interdite  
et permet la réalisation de dispositifs électro-  
optiques, tels que des diodes électroluminescentes ou  
20 des lasers, fonctionnant dans le spectre de  
l'ultraviolet et du bleu.

L'invention trouve également des applications  
dans la fabrication de microsystèmes aptes à  
fonctionner dans des environnements hostiles tels que  
25 des environnements à haute température ou des  
atmosphères corrosives. Dans ce cas, le procédé de  
l'invention permet, par exemple, de fournir de fines  
membranes de carbure de silicium, aptes à supporter les  
contraintes de l'environnement hostile.

30

Etat de la technique antérieure

Comme indiqué précédemment, le nitrure de  
gallium (GaN) est un matériau particulièrement

intéressant, en raison de sa large bande interdite, pour la fabrication de dispositifs électro-optiques. Or, pour de telles applications, il s'avère qu'il n'est pas possible d'obtenir des blocs monocristallins de GaN  
5 de taille suffisante.

Ainsi, actuellement, on réalise des substrats comportant une couche de GaN que l'on a fait croître par hétéroépitaxie sur un support de saphir ou de carbure de silicium (SiC).

10 L'utilisation du saphir comme support d'épitaxie conduit à des couches de GaN présentant une grande densité de défauts cristallins. L'utilisation du carbure de silicium (SiC) comme support d'épitaxie permet d'obtenir une meilleure qualité cristalline. Il  
15 existe en effet un meilleur accord de paramètre de maille entre le GaN et le SiC.

Le coût très important des substrats de SiC monocristallin constitue cependant un handicap pour son utilisation comme support d'épitaxie.

20 En raison du coût élevé des substrats monocristallins de SiC il est possible d'avoir recours à des substrats plus économiques qui ne comportent qu'une mince couche superficielle de SiC à la surface d'un substrat de base en silicium.

25 Cependant, le silicium, le carbure de silicium, et le nitrure de gallium formé ultérieurement, présentent des coefficients de dilatation thermiques assez différents. Des contraintes importantes ainsi qu'une grande densité de défauts apparaissent alors  
30 lors de la formation du nitrure de gallium sur un tel substrat.

Ce problème peut être au moins en partie résolu en prévoyant une couche d'oxyde entre le silicium et le

carbure de silicium. Cette couche permet de réduire les contraintes dues à une dilatation différentielle et obtenir ainsi un substrat dit "compliant".

De façon connue, il est par exemple possible de  
5 réaliser des structures de type carbure de silicium sur isolant (SiCOI) en formant par épitaxie une couche de SiC sur un substrat de type silicium sur isolant (SOI).

Cependant, dans ces cas, il reste un mince film de silicium de la couche superficielle de silicium du SOI, entre le SiC et l'oxyde. Or, ce film de silicium  
10 fait perdre en partie les propriétés de "compliance" obtenues avec la couche d'oxyde de la structure SOI. De plus, lors de l'épitaxie du SiC, des cavités se forment dans la couche d'oxyde et des défauts apparaissent dans  
15 la couche de SiC.

Il est possible également de réaliser une carburation de la couche superficielle de silicium d'un substrat de type silicium sur isolant (SOI), pour la transformer entièrement en SiC et obtenir ainsi une  
20 interface SiC/oxyde sans silicium intermédiaire.

Cette solution s'avère cependant difficile à mettre en oeuvre dans la mesure où la couche superficielle de silicium des structures SOI présente généralement une épaisseur de quelques centaines de  
25 nanomètres. La carburation du silicium ne permet, en effet, d'obtenir une couche de SiC que sur une épaisseur de l'ordre de la dizaine de nanomètres.

Le document (1) dont la référence est précisée à la fin de la présente description propose un autre  
30 procédé pour obtenir un substrat "compliant", comportant une couche de carbure de silicium sur une couche d'oxyde.

Conformément à ce document on forme à la surface d'un substrat de SiC massif, une couche d'oxyde et on plante des ions dans le substrat pour y créer une zone de fragilisation. Cette zone de fragilisation  
5 délimite dans le substrat une couche superficielle de SiC en contact avec la couche d'oxyde.

Le substrat de SiC, équipé de la couche d'oxyde, est reporté ensuite sur un substrat cible, en silicium, en mettant en contact la couche d'oxyde avec  
10 le substrat cible.

Enfin, un traitement thermique permet de provoquer un clivage du substrat de SiC selon la zone de fragilisation et de libérer la couche superficielle de SiC. Cette couche reste solidaire du substrat cible  
15 par l'intermédiaire de la couche isolante.

Le clivage d'un substrat selon une zone de fragilisation, par un traitement thermique, est encore décrit dans le document (2) dont la référence est également précisée à la fin de la présente description.

20 La structure finalement obtenue présente ainsi, dans l'ordre, un substrat de silicium, une couche d'oxyde puis une couche de carbure de silicium.

Le procédé décrit ci-dessus permet d'obtenir des supports avec une couche de SiC, qui sont moins  
25 onéreux que les substrats de SiC monocristallin. Le procédé présente cependant un certain nombre de limitations.

Il apparaît en effet qu'un budget thermique (durée du traitement-température du traitement)  
30 relativement important est requis pour le clivage du carbure de silicium. Ce budget thermique est par exemple de 1 heure à 850°C. A titre de comparaison, le

clivage du silicium peut être provoqué avec un budget de seulement 30 secondes à 500°C.

Par ailleurs, il s'avère que le carbure de silicium clivé présente une rugosité de surface. La surface de SiC doit ainsi être traitée par polissage avant d'y former d'autres matériaux semi-conducteurs comme le GaN.

#### Exposé de l'invention

L'invention a pour but de proposer un procédé de réalisation d'une structure comprenant un substrat de support et une couche de matériau semi-conducteur sur une face de ce substrat, telle qu'une structure de type silicium sur isolant, et en particulier de carbure de silicium sur isolant, ne présentant pas les difficultés ou limitations exposées ci-dessus.

Un but est en particulier de proposer un procédé économique de réalisation d'une structure de type carbure de silicium-oxyde-silicium qui ne nécessite pas un budget thermique important lors d'une opération de clivage.

Un but est encore de proposer un tel procédé permettant d'obtenir une couche de SiC avec un excellent état de surface.

Un but est aussi de proposer un procédé de fabrication de supports pour une couche de GaN.

Encore un autre but est de permettre l'obtention d'une structure (en particulier avec des couches de SiC ou de GaN) de grandes dimensions.

Pour atteindre ces buts, l'invention a plus précisément pour objet un procédé de réalisation d'une structure comprenant un substrat de support et une couche de matériau semi-conducteur sur une face du

substrat de support, le procédé comportant les étapes successives suivantes :

- a) formation d'une couche de matériau semi-conducteur sur une face d'un premier substrat,
- 5 b) implantation d'ions dans le premier substrat, sous ladite face, au voisinage de la couche de matériau semi-conducteur, pour former une zone, dite zone de clivage, qui délimite une couche superficielle du premier substrat, en contact avec la couche de  
10 matériau semi-conducteur,
- c) report du premier substrat, avec la couche de matériau semi-conducteur, sur le substrat de support, la couche de matériau semi-conducteur étant rendue solidaire du substrat de support,
- 15 d) apport d'énergie pour provoquer un clivage du premier substrat selon la zone de clivage, la couche superficielle du premier substrat restant solidaire de la couche de matériau semi-conducteur et du substrat de support lors de ce clivage,
- 20 e) élimination de ladite couche superficielle pour mettre à nu la couche de matériau semi-conducteur.

Selon un mode avantageux, l'apport d'énergie de l'étape d) est choisi parmi un apport d'énergie thermique, d'énergie mécanique, ou d'une combinaison de  
25 ces énergies.

Par apport d'énergie thermique, on entend la mise en oeuvre d'un traitement thermique.

Ce traitement thermique peut être mené avec un budget thermique déterminé fonction des différents  
30 budgets thermiques utilisés au cours du procédé. En particulier, ce traitement thermique peut tenir compte du ou des échauffements induits par des traitements thermiques de type hors équilibre thermodynamiques tels

que ceux pouvant résulter de l'étape d'implantation des ions, et par des traitements thermiques utilisant un chauffage ou un refroidissement du substrat tels que par exemple pour l'implantation, ou un éventuel  
5 renforcement de forces de liaisons dans le cas de collage avec un support.

Ce traitement thermique peut tenir compte également de l'utilisation d'autres apports d'énergie tels que l'application de forces mécaniques.

10 Ainsi à l'étape d), le traitement thermique peut être nul, l'apport d'énergie pouvant n'être alors que sous forme mécanique.

Selon un mode avantageux de l'invention, l'étape e) d'élimination est réalisée selon un mode  
15 d'élimination choisi parmi une gravure chimique humide ou sèche, un polissage, une oxydation suivie d'une gravure, ou une combinaison de ces modes.

Selon un aspect particulier de l'invention, entre les étapes a) et b) ou entre les étape b) et c),  
20 la couche de matériau semi-conducteur peut être soumise à des traitements, tels qu'en particulier des traitements pour l'élaboration de composants actifs et/ou passifs. Lorsque des composants sont élaborés avant l'étape b), ces traitements sont alors pris en  
25 compte pour déterminer les conditions de l'implantation d'ions.

Selon une mise en oeuvre particulière de l'invention, le premier substrat peut être un substrat de silicium et la couche de matériau semi-conducteur  
30 peut être une couche de carbure de silicium.

On observe que, dans ce cas, le clivage opéré à l'étape d) du procédé n'a pas lieu dans une couche de carbure de silicium mais dans le silicium du premier



substrat. Le clivage peut ainsi être provoqué avec un budget thermique plus faible et laisse par ailleurs intacte la couche de carbure de silicium.

De plus, le procédé de l'invention est adapté à  
5 la réalisation de structures avec une couche de matériau semi-conducteur, en particulier du SiC, de très grande surface.

Lors de l'étape c) du procédé, la couche de matériau semi-conducteur peut être solidarisée du  
10 substrat au moyen d'un traitement thermique.

Le même traitement thermique peut être prolongé et mis à profit pour provoquer le clivage de l'étape d) du procédé.

Afin d'obtenir une structure finale avec des  
15 propriétés de bonne "compliance", pour laquelle les influences des différences de coefficients de dilatation thermique sont faibles, on peut prévoir une couche d'oxyde entre la couche de matériau semi-conducteur et le substrat de support. Ceci est  
20 particulièrement intéressant lorsque la couche de matériau semi-conducteur est du carbure de silicium, et lorsque le substrat est en silicium.

A cet effet, on peut utiliser un substrat de support (cible) présentant une couche superficielle  
25 d'isolant et reporter le premier substrat avec la couche de matériau semi-conducteur, sur la couche d'isolant du substrat de support.

On peut aussi, à titre alternatif ou complémentaire, former une couche d'isolant sur la  
30 couche de matériau semi-conducteur avant l'étape b) d'implantation d'ions.

La couche d'isolant du substrat de support et/ou la couche d'isolant formée sur la couche de

matériau semi-conducteur peuvent être des couches d'oxyde, par exemple.

A la fin du procédé, c'est-à-dire après l'étape e), il est possible d'augmenter l'épaisseur de la  
5 couche de matériau semi-conducteur par homoépitaxie.

Dans une mise en oeuvre particulière du procédé, pour la formation de substrats destinés à l'optoélectronique, on peut réaliser une couche superficielle en carbure de silicium et former sur  
10 cette couche, une couche de nitrure de gallium.

La couche de nitrure de gallium peut être formée par hétéroépitaxie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui  
15 suit, en référence aux figures des dessins annexés. Cette description correspond à un mode de mise en oeuvre particulier de l'invention et est donnée à titre purement illustratif et non limitatif.

## 20 Brève description des figures

- Les figures 1 à 3 sont des coupes schématiques d'un premier substrat lors d'étapes de préparation précédant son report sur un substrat de support, ou substrat cible.

25 - Les figures 4 et 5 sont des coupes schématiques illustrant l'opération de report du premier substrat sur le substrat de support.

- La figure 6 est une coupe schématique du substrat de support obtenu après clivage du premier  
30 substrat.

- La figure 7 est une coupe schématique du substrat de la figure 6 obtenu après un traitement de

surface et sur lequel on a rendu plus épaisse une couche superficielle de matériau semi-conducteur.

- La figure 8 est une coupe schématique du substrat de la figure 6 après un traitement de surface et sur lequel on a fait croître une couche de matériau semi-conducteur.

Il convient de noter que, pour des raisons de clarté, les différentes couches de matériau des structures visibles sur les figures sont représentées en échelle libre ; les dimensions de certaines parties étant fortement exagérées.

#### Description détaillée d'exemples de modes de mise en oeuvre de l'invention

La figure 1 montre un premier substrat 10 en silicium, sur lequel on a formé une couche de carbure de silicium 12.

La couche de carbure de silicium est obtenue, par exemple, par carburation en surface du silicium du substrat 10 par une réaction entre un hydrocarbure et le silicium. Cette réaction a lieu à une température de l'ordre de 1350°C et permet de former une couche de carbure de silicium (SiC) de faible épaisseur. L'épaisseur de la couche de carbure de silicium est de l'ordre de 5 à 10 nm.

On peut observer que le procédé décrit ici peut être mis en oeuvre avec des plaquettes de grand diamètre qui forment le premier substrat.

La figure 2 montre une étape facultative du procédé lors de laquelle on dépose sur la couche de SiC 12, une couche d'oxyde de silicium 14. Cette couche, d'une épaisseur de l'ordre de 500 nm, permet de réduire ultérieurement des effets de dilatations thermiques

différentielles entre la couche de carbure de silicium et un substrat de support en silicium, décrit plus loin, sur lequel cette couche est reportée.

L'épaisseur de la couche d'oxyde n'est pas critique et peut être choisie dans une large gamme de valeurs.

La figure 3 montre la formation dans le premier substrat 10 d'une zone de clivage 16. La zone de clivage est formée par implantation d'ions, par exemple d'ions hydrogène. La dose et l'énergie de l'implantation sont choisies en fonction de l'épaisseur des couches de SiC 12 et d'oxyde 14 de façon à former de préférence la zone de clivage sous la couche superficielle 12, dans le substrat 10, le plus près possible de sa surface, c'est-à-dire le plus près possible de l'interface Si/SiC.

Pour une description plus détaillée de la formation d'une zone de clivage, on peut se reporter au document (2) déjà mentionné.

La zone de clivage 16 délimite dans le substrat de silicium 10 une couche superficielle de silicium 18.

Comme le montre la figure 4, le premier substrat 10, équipé de la couche de carbure de silicium 12 et de la couche d'oxyde 14, est approché d'un deuxième substrat de support 20, ce deuxième substrat est en silicium et présente sur l'une de ses faces une couche d'oxyde de silicium 24. Le substrat de support 20 est encore appelé substrat cible.

Les substrats 10 et 20 sont orientés de façon à mettre en regard les couches d'oxyde 14 et 24 qui ont été préalablement nettoyées en vue d'un collage.

Il convient de noter ici que la couche d'oxyde 24 formée à la surface du deuxième substrat 20, de même

que la couche d'oxyde 14 du premier substrat 16 sont facultatives.

La figure 5 montre le report du premier substrat 10 sur le deuxième substrat 20, en mettant en contact les faces libres de ces substrats, formés respectivement par les couches d'oxyde.

Les couches d'oxyde sont collées l'une à l'autre par adhérence moléculaire. Le collage peut être renforcé par un traitement thermique approprié.

Le traitement thermique est poursuivi, ou un autre traitement thermique est mis en oeuvre, avec un budget thermique suffisant pour provoquer un clivage de la structure de la figure 5 selon la zone de clivage 16. Le clivage est figuré par des flèches.

Après le clivage et après élimination de la partie massive restante du premier substrat, on obtient la structure représentée à la figure 6. L'orientation du deuxième substrat 20 de la figure 6 a été modifiée de 180°, par rapport à la figure 5.

La structure de la figure 6 comporte, dans l'ordre, le substrat de support 20, la couche d'oxyde 24 formée à sa surface, la couche d'oxyde 14 provenant du premier substrat, la couche de carbure de silicium 12 et la fine couche de silicium superficielle 18 provenant également du premier substrat.

La couche superficielle 18 est ensuite retirée de la structure par exemple par une attaque chimique de type humide avec une solution de TMAH.

Pour réaliser des capteurs ou des éléments de micromécanique avec une membrane en carbure de silicium, on peut augmenter l'épaisseur de la couche de carbure de silicium 12 par épitaxie de carbure de silicium sur cette couche.

Cette opération est représentée à la figure 7 sur laquelle l'épaisseur de la couche 12 de SiC est augmentée.

5 Par épitaxie on peut augmenter l'épaisseur de la couche de carbure de silicium jusqu'à des valeurs de 500 nm à 1  $\mu$ m par exemple.

Des structures à membrane de SiC suspendue peuvent être obtenues facilement par gravure partielle des couches d'oxyde 24, 14 sous-jacentes.

10 Dans une autre application du substrat, par exemple dans le domaine de l'optoélectronique, un matériau semi-conducteur peut être formé par hétéroépitaxie sur la couche 12 de SiC après l'élimination de la couche superficielle de silicium.

15 La figure 8 montre une telle application, dans laquelle une couche de GaN 30 est formée sur la couche de carbure de silicium 12 mise à nu.

La description qui précède ne constitue qu'un exemple particulier de mise en oeuvre de l'invention.  
20 Les matériaux choisis et l'épaisseur des couches peuvent varier dans une large gamme en fonction des applications envisagées.

Le procédé de l'invention peut être appliqué à des matériaux autres que le SiC tels que par exemple  
25 l'AsGa, le GaN ou du matériau ferroélectrique.

Il permet alors également d'obtenir des couches de matériau de bonne qualité, peu sensibles aux dilatations thermiques et dont l'épaisseur peut être ajustée en fin de procédé, par exemple par épitaxie.

30 De même, les matériaux utilisés pour les premier et deuxième substrats peuvent être autres que le silicium. On peut utiliser par exemple du saphir.

DOCUMENTS CITES

(1)

5       "Smart Cut" Process Offers SiC Structures on  
      Silicon Wafers  
      de Brian Dance  
      58/Semiconductor International, May 1997

(2)

10       EP-A-0 533 551

## REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation d'une structure comprenant un substrat de support (20) et une couche de matériau semi-conducteur (12) sur une face du substrat de support, le procédé comportant les étapes successives suivantes :

- a) formation d'une couche de matériau semi-conducteur (12) sur une face d'un premier substrat (10),
- b) implantation d'ions dans le premier substrat, sous ladite face, au voisinage de la couche de matériau semi-conducteur, pour former une zone (16), dite zone de clivage, qui délimite une couche superficielle (18) du premier substrat (10), en contact avec la couche de matériau semi-conducteur (12),
- c) report du premier substrat (10), avec la couche de matériau semi-conducteur (12), sur le substrat de support (20), la couche de matériau semi-conducteur (12) étant rendue solidaire du substrat de support (20),
- d) apport d'énergie pour provoquer un clivage du premier substrat selon la zone de clivage (16), la couche superficielle (18) du premier substrat restant solidaire de la couche de matériau semi-conducteur (12) et du substrat de support (20) lors de ce clivage,
- e) élimination de ladite couche superficielle (18) pour mettre à nu la couche de matériau semi-conducteur (12).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, lors de l'étape d) l'apport d'énergie est effectué sous une forme choisie parmi un apport



d'énergie thermique, un apport d'énergie mécanique ou un apport d'une combinaison de ces énergies.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape e) est mise en oeuvre selon un mode  
5 d'élimination choisi parmi une gravure chimique, humide ou sèche, un polissage, une oxydation suivie d'une gravure, ou une combinaison de ces modes.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le premier substrat (10) est un substrat de  
10 silicium et la couche de matériau semi-conducteur (12) est une couche de carbure de silicium.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la couche (12) de matériau semi-conducteur en carbure de silicium est obtenue en faisant réagir le  
15 silicium du premier substrat (10) avec un hydrocarbure.

6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on forme une couche d'isolant (14) sur la couche de matériau semi-conducteur (12) avant l'étape b) d'implantation d'ions.

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on utilise un substrat de support (20) présentant une couche superficielle (24) d'isolant et dans lequel, lors de l'étape c) on reporte le premier  
20 substrat (10) avec la couche de matériau semi-conducteur (12), sur la couche d'isolant (24) du substrat de support.

8. Procédé selon la revendications 2 ou 3, dans lequel l'isolant est un oxyde.

9. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, après l'étape e), on effectue sur la couche de  
30 matériau semi-conducteur (12) une épitaxie du même matériau, afin d'augmenter l'épaisseur de la couche de matériau semi-conducteur (12).

10. Procédé selon la revendication 4, dans lequel, après l'étape e), on forme sur la couche (12) de carbure de silicium une couche (30) de GaN.

5 11. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau semi-conducteur (12) est rendue solidaire du substrat de support (20) par un traitement thermique.

10 12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel ledit traitement thermique pour rendre la couche de matériau semi-conducteur solidaire du substrat de support est prolongé pour provoquer également le clivage de l'étape d).

5

## ABREGE DESCRIPTIF

Procédé de réalisation d'une structure comprenant un substrat de support (20) et une couche de matériau semi-conducteur (12) sur une face du substrat de support, le procédé comportant les étapes suivantes :

- a) formation d'une couche de matériau semi-conducteur (12) sur une face d'un premier substrat (10),
- 15 b) formation d'une zone de clivage dans le premier substrat, qui délimite une couche superficielle (18),
- c) report du premier substrat (10), avec la couche de matériau semi-conducteur (12), sur le substrat de support (20),
- 20 d) apport d'énergie pour provoquer un clivage du premier substrat selon la zone de clivage (16),
- e) élimination de ladite couche superficielle (18) pour mettre à nu la couche de matériau semi-conducteur
- 25 (12).

Figure 5.

1/2

FIG. 1

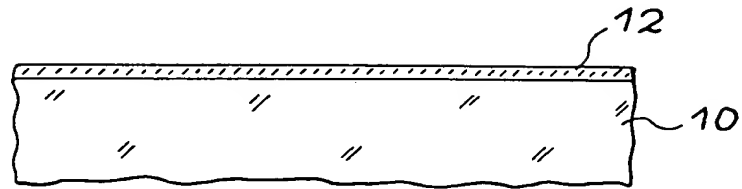


FIG. 2

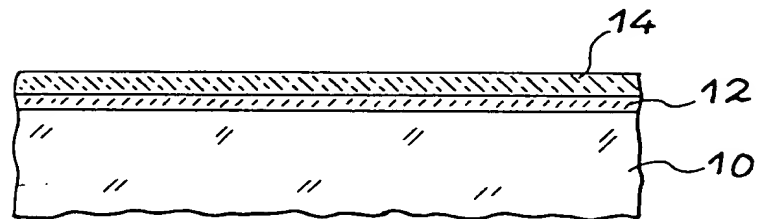


FIG. 3

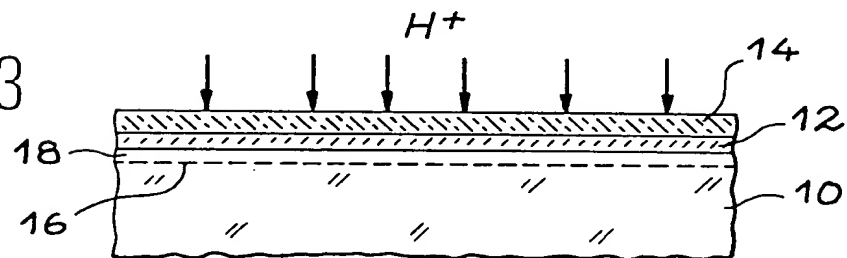
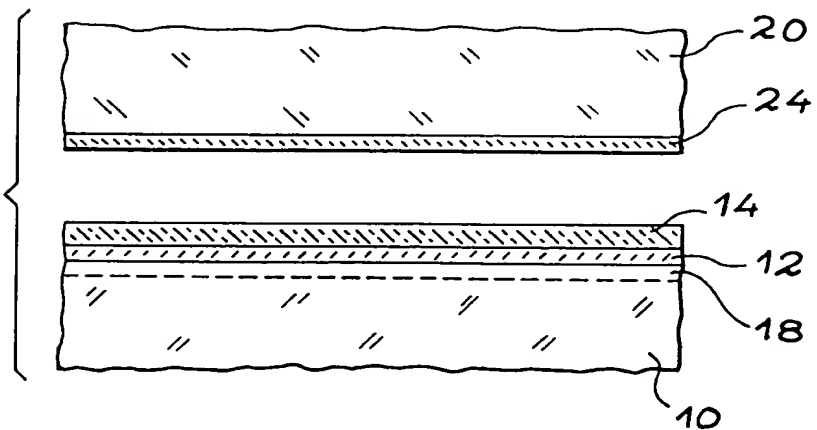
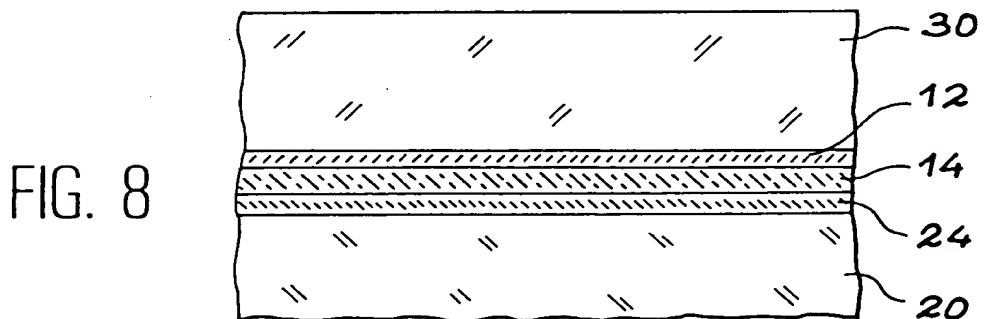
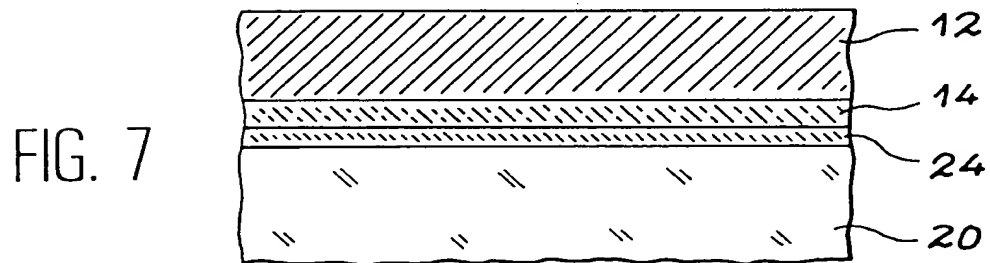
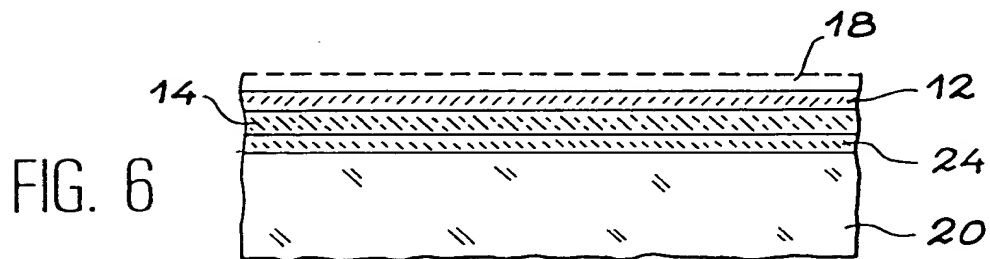
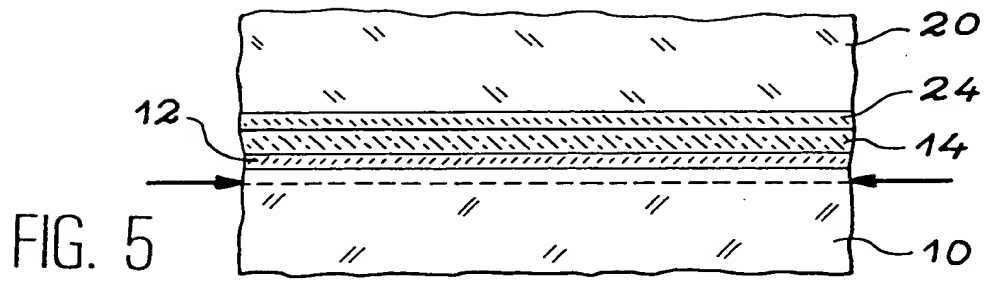


FIG. 4



2 / 2



TG 04085

PCT

REC'D 15 FEB 1999

WIPO

PCT

## POUVOIR GENERAL

(pour plusieurs demandes internationales déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets)

(règle 90.5 du PCT)

Le(s) soussigné(s) :

(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

31-33, rue de la Fédération  
75015 PARIS  
FRANCE

désigne(nt) la personne suivante :



comme mandataire



comme représentant commun

Nom et adresse

(Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

BREVATOME 422-5/S002

25, rue de Ponthieu  
75008 PARIS  
FRANCE

pour le(s) représenter



auprès de toutes les administrations internationales compétentes



auprès de l'administration chargée de la recherche internationale

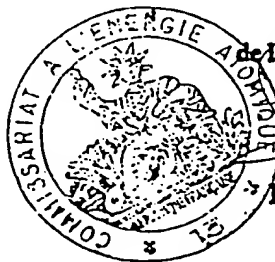


auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international

pour ce qui concerne toute demande internationale déposée par lui (eux) auprès de l'office suivant

Institut National de la Propriété Industrielle en sa qualité d'office récepteur  
et pour faire ou recevoir des paiements en son (leur) nom.

Signature(s) (S'il y a plusieurs personnes, chacune d'elles doit signer; à côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture du présent pouvoir, à quel titre l'intéressé signe) :

Le Chef du Service  
de la Propriété Industrielle

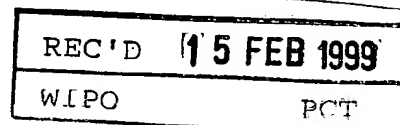
Philippe CHENE

Date: 18 juin 1998

**POUVOIR**  
(VALABLE POUR UNE DEMANDE INTERNATIONALE DETERMINEE)

**TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS**  
**CONSTITUTION DE MANDATAIRE OU DE REPRESENTANT COMMUN**

**POUVOIR**



Le(s) déposant(s) soussigné(s) :

**DI CIOCCIO Léa 48, chemin de Labis**  
**38330 SAINT-ISMIER FRANCE**

nomme(nt) par la présente M. (Mme, Mlle) (Nom, Adresse) :

**P. AUDIER**  
**B. MORIN**  
**M. DES TERMES**

**J. BEAUPIN**  
**G. POULIN**  
**R. SIGNORE**

**J. LEHU**  
**E. WEBER**

**c/o BREVATOME**  
**25, rue de Ponthieu**  
**75008 PARIS FRANCE**  
**422-5/S002**

( X ) comme mandataire

( ) comme représentant commun

pour agir en son (leur) nom auprès des administrations internationales compétentes en ce qui concerne la demande internationale relative à (titre de l'invention, cote du dossier du déposant ou du mandataire, si elle a été indiquée dans la requête, numéro de la demande, s'il est déjà disponible) :

"PROCEDE DE REALISATION D'UNE STRUCTURE DE TYPE SEMI-CONDUCTEUR SUR ISOLANT ET EN PARTICULIER SiCOI"

**B 12946.3 EW**

déposée auprès de (nom de l'Office) **Institut National de la Propriété Industrielle**  
en tant qu'office récepteur et pour faire ou recevoir des paiements en son (leur) nom.

Lieu ...PARIS.....

Date ....20...janvier...1999

Signature du déposant (s'il y en a plusieurs, tous doivent signer) :

**DI CIOCCIO Léa**



(Dactylographier le nom sous la (chaque) signature et indiquer également, dans le cas de personnes morales, en quelle qualité la personne signe).

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 555847  
FR 9800899

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	TONG Q -Y ET AL: "A FEASIBILITY STUDY OF SIC ON OXIDE BY WAFER BONDING AND LAYER TRANSFERRING" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SOI CONFERENCE, PALM SPRINGS, OCT. 5 - 7, 1993, no. CONF. 19, 5 octobre 1993, page 60/61 XP000470402 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS * le document en entier *	1,2,4-10
Y	DI CIOCCIO L ET AL: "Silicon carbide on insulator formation by the Smart-Cut(R) process" MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, vol. 46, no. 1-3, avril 1997, page 349-356 XP004085343 * alinéa 4; figure 9 *	1,2,4-10
Y	US 5 563 428 A (GUARIN FERNANDO J ET AL) 8 octobre 1996	7,8
A	* colonne 3, ligne 44 - ligne 50; figure 2 * * colonne 3, ligne 42 - ligne 44 * * colonne 4, ligne 44 *	3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
28 octobre 1998		Gélébart, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

REC'D 15 FEB 1999

WIPO

PCT



# TRAITE COOPERATION EN MATIERE BREVETS

## NOTIFICATION RELATIVE A LA TRANSMISSION DE DOCUMENTS

(article 12.1) , règle 20.7.iv ) ou 29.1.a) i) ou instructions administratives 309.b) iii) ou c) ii) , 310.c) iii) ou d ) ii) ou 325.b) et c) du PCT)

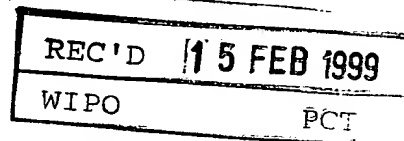
PCT

Expéditeur : L'OFFICE RECEPTEUR

Destinataire :

Demande internationale n°

PCT/FR99/00155



OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Section de recherche

BP5818

2280HV

RIJSWIJK (Z.H.)

PAYS-BAS

Date d'expédition (jour/mois/année)

(10/02/1999) 10 FÉVRIER 1999

L'office récepteur transmet ci-joint les documents suivants :

1. ☐ exemplaires originaux (article 12.1)).
2. ☒ 1 copies de recherche (article 12.1)).
3. ☐ traductions de demandes internationales (règle 20.7.iv))
4. ☐ copies de prétendues demandes internationales (règle 20.7.iv)).
5. ☐ exemplaires originaux et corrections, non encore transmis, pour des demandes internationales qui ont été considérées comme retirées (règle 29.1.a)i)).
6. ☐ (copies de) lettres de corrections ou de rectifications (instruction administrative 325.b) et c)).
7. ☐ (copies de) feuilles de remplacement (instruction administrative 325.b) et c)).
8. ☐ (copies de) feuilles remises postérieurement (instruction administrative 309.b)iii) et c)ii)).
9. ☐ (copies de) dessins remis postérieurement (instruction administrative 310.c)iii) et d)ii)).
10. ☒ 3 autres documents (préciser) :
  - 2 Pouvoirs
  - 1 R.R

☐ On trouvera en annexe une liste indiquant pour chaque document transmis la nature de ce document ainsi que le numéro de demande internationale correspondant et contenant (au besoin) d'autres renseignements.

La présente notification est envoyée au destinataire en sa qualité :

- ☒ d'administration chargée de la recherche internationale
- ☐ de Bureau international.

Nom et adresse postale de l'office récepteur  
 Institut National de la Propriété Industrielle  
 26 bis, rue de Saint-Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08  
 Télécopie : 01.42.94.27.99

Affaire suivie par : Philippe CAUËT

Téléphone : 01.53.04.53.54

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION RELATIVE  
A LA PRESENTATION OU A LA TRANSMISSION  
DU DOCUMENT DE PRIORITE

(instruction administrative 411 du PCT)

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

BREVATOME  
25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris  
FRANCE

SPI - Groupe BREVATOME

29 MAR. 1999

25, rue de Ponthieu  
75008 PARIS

Date d'expédition (jour/mois/année) 18 mars 1999 (18.03.99)	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 12946.3 EW	NOTIFICATION IMPORTANTE
Demande internationale no PCT/FR99/00155	Date du dépôt international (jour/mois/année) 27 janvier 1999 (27.01.99)
Date de publication internationale (jour/mois/année) Pas encore publiée	Date de priorité (jour/mois/année) 28 janvier 1998 (28.01.98)
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE etc	

- La date de réception (sauf lorsque les lettres "NR" figurent dans la colonne de droite) par le Bureau international du ou des documents de priorité correspondant à la ou aux demandes énumérées ci-après est notifiée au déposant. Sauf indication contraire consistant en un astérisque figurant à côté d'une date de réception, ou les lettres "NR", dans la colonne de droite, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
- Ce formulaire met à jour et remplace toute notification relative à la présentation ou à la transmission du document de priorité qui a été envoyée précédemment.
- Un astérisque(\*) figurant à côté d'une date de réception dans la colonne de droite signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b). Dans ce cas, l'attention du déposant est appelée sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
- Les lettres "NR" figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité que le Bureau international n'a pas reçu ou que le déposant n'a pas demandé à l'office récepteur de préparer et de transmettre au Bureau international, conformément à la règle 17.1.a) ou b), respectivement. Dans ce cas, l'attention du déposant est appelée sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

<u>Date de priorité</u>	<u>Demande de priorité n°</u>	<u>Pays, office régional ou office récepteur selon le PCT</u>	<u>Date de réception du document de priorité</u>
28 janv 1998 (28.01.98)	98/00899	FR	24 févr 1999 (24.02.99)

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

S. Baharlou

no de téléphone (41-22) 338.83.38

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

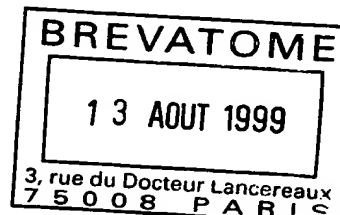
**PCT**

## AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA COMMUNICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:  
**BREVATOME**  
25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris  
FRANCE



Date d'expédition (jour/mois/année) 05 août 1999 (05.08.99)		<b>AVIS IMPORTANT</b>  1
Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 12946.3 EW <b>001735</b>		
Demande internationale no PCT/FR99/00155	Date du dépôt international (jour/mois/année) 27 janvier 1999 (27.01.99)	Date de priorité (jour/mois/année) 28 janvier 1998 (28.01.98)
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE etc		

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:  
**EP,JP,KR,US**

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:  
**Aucun**

La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le  
05 août 1999 (05.08.99) sous le numéro WO 99/39371

### RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la **demande d'examen préliminaire international** doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

### RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le volume II du Guide du déposant du PCT.

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse  no de télécopieur (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé  <b>J. Zahra</b>  no de téléphone (41-22) 338.83.38
---	--

PCT

## REQUETE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

PCT/FR99/00155

Demande internationale n°

27 JAN. 1999

127 | 01 | 99

Date du dépôt international

INSTITUT NATIONAL DE LA

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

DEMANDE INTERNATIONALE PCT

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum) B 12946.3 EW

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION  
PROCÉDE DE REALISATION D'UNE STRUCTURE DE TYPE SEMI-CONDUCTEUR SUR  
ISOLANT ET EN PARTICULIER SiCOI

## Cadre n° II DEPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE  
31-33, rue de la Fédération  
75015 PARIS  
FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

01 69 08 82 93

n° de télécopieur

01 69 08 82 92

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :☐ tous les Etats  
désignés☒ tous les Etats désignés sauf  
les Etats-Unis d'Amérique☐ les Etats-Unis d'Amérique  
seulement☐ les Etats indiqués dans  
le cadre supplémentaire

## Cadre n° III AUTRE(S) DEPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

DI CIOCCIO Léa  
48, chemin de Labis  
38330 SAINT-ISMIER  
FRANCE

Cette personne est :

☐ déposant seulement☒ déposant et inventeur☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée,  
ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

FR

Domicile (nom de l'Etat) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :☐ tous les Etats  
désignés☐ tous les Etats désignés sauf  
les Etats-Unis d'Amérique☒ les Etats-Unis d'Amérique  
seulement☐ les Etats indiqués dans  
le cadre supplémentaire☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

## Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRESENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/ a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme:

☒

mandataire

☐

représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

BREVATOME  
25, rue de Ponthieu  
75008 PARIS  
FRANCE

n° de téléphone

01 53 83 94 00

n° de télécopieur

01 45 63 83 33

n° de téléimprimeur

☐ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

## Cadre n° V DESIGNATION DES ETATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées: une au moins doit l'être):

## Brevet régional

- ☐ AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre Etat qui est un Etat contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☐ EA Brevet eurasiatique : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet eurasiatique et du PCT
- ☒ EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, CY Chypre, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☐ OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, GW Guinée-Bissau, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre Etat qui est un Etat membre de l'OAPI et un Etat contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) .....

## Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanie                                    | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                               |
| <input type="checkbox"/> AM Arménie                                    | <input type="checkbox"/> LT Lituanie                              |
| <input type="checkbox"/> AT Autriche                                   | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg                            |
| <input type="checkbox"/> AU Australie                                  | <input type="checkbox"/> LV Lettonie                              |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan                                | <input type="checkbox"/> MD République de Moldova                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine                         | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                            |
| <input type="checkbox"/> BB Barbade                                    | <input type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarie                                   |   |
| <input type="checkbox"/> BR Brésil                                     | <input type="checkbox"/> MN Mongolie                              |
| <input type="checkbox"/> BY Bélarus                                    | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                |
| <input type="checkbox"/> CA Canada                                     | <input type="checkbox"/> MX Mexique                               |
| <input type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein              | <input type="checkbox"/> NO Norvège                               |
| <input type="checkbox"/> CN Chine                                      | <input type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande                      |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                       | <input type="checkbox"/> PL Pologne                               |
| <input type="checkbox"/> CZ République tchèque                         | <input type="checkbox"/> PT Portugal                              |
| <input type="checkbox"/> DE Allemagne                                  | <input type="checkbox"/> RO Roumanie                              |
| <input type="checkbox"/> DK Danemark                                   | <input type="checkbox"/> RU Fédération de Russie                  |
| <input type="checkbox"/> EE Estonie                                    | <input type="checkbox"/> SD Soudan                                |
| <input type="checkbox"/> ES Espagne                                    | <input type="checkbox"/> SE Suède                                 |
| <input type="checkbox"/> FI Finlande                                   | <input type="checkbox"/> SG Singapour                             |
| <input type="checkbox"/> GB Royaume-Uni                                | <input type="checkbox"/> SI Slovénie                              |
| <input type="checkbox"/> GE Géorgie                                    | <input type="checkbox"/> SK Slovaquie                             |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                      | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                          |
| <input type="checkbox"/> GM Gambie                                     | <input type="checkbox"/> TJ Tadjikistan                           |
| <input type="checkbox"/> HR Croatie                                    | <input type="checkbox"/> TM Turkménistan                          |
| <input type="checkbox"/> HU Hongrie                                    | <input type="checkbox"/> TR Turquie                               |
| <input type="checkbox"/> ID Indonésie                                  | <input type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago                     |
| <input type="checkbox"/> IL Israël                                     | <input type="checkbox"/> UA Ukraine                               |
| <input type="checkbox"/> IS Islande                                    | <input type="checkbox"/> UG Ouganda                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon                           | <input checked="" type="checkbox"/> US Etats-Unis d'Amérique      |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                      |   |
| <input type="checkbox"/> KG Kirghizistan                               | <input type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan                           |
| <input type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam                              |
|  | <input type="checkbox"/> YU Yougoslavie                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR République de Corée             | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                              |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                                 |   |
| <input type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie                               |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                  |   |
| <input type="checkbox"/> LR Libéria                                    |   |

Cases réservées pour la désignation (aux fins d'un brevet national) d'Etats qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

- ☐ .....
- ☐ .....

**Déclaration concernant les désignations de précaution :** outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

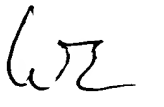
Cadre n° VI REVENDEICATION DE PRIORITE				
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale : office régional	demande internationale : office récepteur
(1) (28.01.98) 28 janvier 1998	98 00899	FRANCE		
(2)				
(3)				

☐ L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) :

\* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.biii). Voir le cadre supplémentaire.

Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE			
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) :		Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) :	
ISA /		Date (jour/mois/année)	Numéro Pays (ou office régional)
		06 novembre 1998	FA 555847 FRANCE

Cadre n° VIII BORDEREAU; LANGUE DE DEPOT	
La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant :	Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale :
requête : 3	1. <input type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes
description (sauf partie réservée au listage des séquences) : 14	2. <input checked="" type="checkbox"/> pouvoir distinct signé
revendications : 3	3. <input checked="" type="checkbox"/> copie du pouvoir général; numéro de référence. le cas échéant : 07085
abrégé : 1	4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature
dessins : 2	5. <input checked="" type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) : 1
partie de la description réservée au listage des séquences : _____	6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) :
Nombre total de feuilles : 23	7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés
	8. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur
	9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : Rapport de Recherche
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé : 5	Langue de dépôt de la demande internationale : Français

Cadre n° IX SIGNATURE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
A côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.	
<div style="text-align: center;">   E. WEBER </div>	

Réservé à l'office récepteur		2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus : <input type="checkbox"/> non reçus :
1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :	27 JAN. 1999 (27/01/1999)	
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :		
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :		
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.	

Réservé au Bureau international	
Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :	15 FEVRIER 1999 (15.02.99)

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT  
D'UN CHANGEMENT(règle 92bis.1 et  
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

BREVATOME  
3, rue du Docteur Lancereaux  
F-75008 Paris  
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année)

10 mars 2000 (10.03.00)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire

B 12946.3 EW

## NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale no

PCT/FR99/00155

Date du dépôt international (jour/mois/année)

27 janvier 1999 (27.01.99)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne:

☐ le déposant ☐ l'inventeur ☒ le mandataire ☐ le représentant commun

Nom et adresse

BREVATOME  
25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris  
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

Domicile (nom de l'Etat)

no de téléphone

01 53 83 94 00

no de télécopieur

01 45 63 83 33

no de téléimprimeur

2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne:

☐ la personne ☐ le nom ☒ l'adresse ☐ la nationalité ☐ le domicile

Nom et adresse

BREVATOME  
3, rue du Docteur Lancereaux  
F-75008 Paris  
FRANCE

Nationalité (nom de l'Etat)

Domicile (nom de l'Etat)

no de téléphone

01 53 83 94 00

no de télécopieur

01 45 63 83 33

no de téléimprimeur

3. Observations complémentaires, le cas échéant:

4. Une copie de cette notification a été envoyée:

☒ à l'office récepteur ☐ aux offices désignés concernés  
☐ à l'administration chargée de la recherche internationale ☒ aux offices élus concernés  
☒ à l'administration chargée de l'examen préliminaire international ☐ autre destinataire:Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

Simin Baharlou

no de téléphone (41-22) 338.83.38

REC'D 23 MAR 2000

WIPO PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)



Applicant's or agent's file reference PRAFF 26/WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/00155	International filing date (day/month/year) 13/01/1999	Priority date (day/month/year) 21/01/1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08B37/18		
Applicant TIENSE SUIKERRAFFINADERIJ NV et al.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
  - ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

## 3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29/06/1999	Date of completion of this report 21.03.00
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer Lucchesi-Palli, C Telephone No. +49 89 2399 2093 



**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/EP99/00155

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of *(substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

**Description, pages:**

1-36 as originally filed

**Claims, No.:**

1-28 as received on 12/02/2000 with letter of 08/02/2000

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:  
☐ the claims, Nos.:  
☐ the drawings, sheets:

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

4. Additional observations, if necessary:

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

Novelty (N)	Yes:	Claims	1 - 28
	No:	Claims	
Inventive step (IS)	Yes:	Claims	
	No:	Claims	1 - 28
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims	1 - 28
	No:	Claims	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/EP99/00155

---

**2. Citations and explanations**

**see separate sheet**

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

**see separate sheet**

ad Section V:

Novelty:

The closest prior art is disclosed in the description of the present application on page 8, last paragraph, in which the conventional cultivation of chicory in the northern parts of Europe is disclosed. The claimed seeding times, cultivation time and thus the harvesting time falls within the periods disclosed in the present description. In this paragraph, lines 32 to 34 it is also stated that the end of the growing season is the time when the biomass of the roots ceases to increase significantly, i.e. after about 180 to 2000 days of growing. Thus it is known from the prior art that the chicory roots can be grown during a period of at least 150 days (including the possibility of growing of at least 180 days). The prior art does consequently not disclose that the weather conditions have to be such that during a period of at least from the beginning of the third month of the growing period till the end of the processing of the roots the FEH gene has not been triggered by the occurrence of low temperatures.

Claims 1 to 28 fulfill the requirements of article 33(2) PCT.

Inventive step:

According to the description of the present application, page 11, first paragraph, it has been found that the degradation of inulin is mainly catalysed by one or more enzymes with exohydrolase activity coded by one or more FEH genes in the chicory genome.

In document D1, Wim van Ende et al.: "Fructan synthesizing and degrading activities in chicory roots (*Cichorium intybus* L.) during field growth, storage and forcing", Plant Physiology, vol 149, 1996 pages 43 - 50, XP002069327, it is stated that the activity of fructan exohydrolase increased rapidly after mid-october (it has to be emphasized that in this period low temperature conditions can be present in mid-Belgium, where the investigation was made; the conditions varying clearly from year to year) and that during cold storage a further rapid increase was detected. In order to avoid degradation of inulin,

while achieving the optimal inulin harvest, it is evident for the man skilled in the art to harvest and store the chicory roots at the optimal stage which he will find out by normal routine tests depending on the used cultivar and the climatic conditions in which the roots are grown without the exercise of an inventive skill. That any enzyme activity is coded by one or more genes is known to the man skilled in the art. Although the scientific explanation that the FEH gene should not be triggered is not explicitly mentioned in D1, the influence of low temperatures on inulin degradation has been found in D1 and consequently the man skilled in the art will evidently choose the harvesting time in such a way that low temperatures will not degrade inulin to arrive to the maximal possible result. Thus even the fact that it was not known which mechanism was responsible for the inulin degradation, the skilled person will harvest the roots at their optimal yield, which he has to find out by routine analysis of the roots.

Claims 1, 2, 4, 6, 7, 8 do thus not meet the requirements of article 33(3) PCT.

Claims 3 and 5 do not add any inventive features to the claims from which they depend since the DP and the mean DP is depending not only on the cultivation conditions but also on the used cultivar. Since the cultivars used in the present application are known cultivars no surprising effect is to be expected when cultivating the known cultivars with the conventional cultivating methods having in mind the teaching of D1.

In view of the fact that chicory roots are commonly used to produce inuline and that purified inulin, a product which should possibly not contain much side products such as monomeric saccharides, it is obvious for the man skilled in the art to choose chicory roots with higher DP and apply the known purification techniques (such as for example disclosed in EP-A-787 745, the claims). Claims 9 to 28 relating to conventional manufacture processes for extracting inulin and to the obtainable product do thus not meet the requirements of article 33(3) PCT.

The claimed subject matter is evidently industrially applicable.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

---

International application No. PCT/EP99/00155

ad VIII:

Claims 25 and 26 do not fulfil the requirements of article 6 PCT since on the claimed products it is not verifiable whether they have been obtained by any known production process or by the processes claimed in claims 17 to 20.

Translation

205 & 2630  
2808

PATENT COOPERATION TREATY

2825

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference B 12946.3 EW	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR99/00155	International filing date (day/month/year) 27 January 1999 (27.01.99)	Priority date (day/month/year) 28 January 1998 (28.01.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/20		
Applicant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 0 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 11 August 1999 (11.08.99)	Date of completion of this report 26 April 2000 (26.04.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/00155

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-14, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-12, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2-2/2, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 99/00155

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-12	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. Reference is made to the following documents (the numbering given below will be used throughout the rest of the procedure):

D1: TONG Q-Y ET AL: 'A FEASIBILITY STUDY OF SIC ON OXIDE BY WAFER BONDING AND LAYER TRANSFERRING', PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SOI CONFERENCE, PALM SPRINGS, OCT. 5-7, 1993, no. CONF. 19, 5 October 1993 (1993-10-05), pages 60/61 XP000470402, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS  
D2: DI CIOCCIO L ET AL: 'Silicon carbide on insulator formation by the Smart-Cut® process', MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, vol. 46, no. 1-3, April 1997 (1997-04), pages 349-356 XP004085343  
D3: US-A-5 563 428 (GUARIN FERNANDO J ET AL) 8 October 1996 (1996-10-08)  
D4: FR-A-2 761 526 (cited by the Examiner)

2. The present application fails to comply with the requirements of PCT Article 33(3) as the subject matter of claim 1 does not involve an inventive step.

2.1 Document D1 describes a method for forming a



structure including a film of semiconductor material (SiC) on a carrier substrate (Si), comprising the steps of: forming a film of semiconductor material on one side of a first substrate (SiC on Si), transferring the first substrate onto the carrier substrate ("wafer bonding"), and removing the first substrate ("Si etching"), from which the subject matter of claim 1 differs only in that the removal of the first substrate is carried out in two steps, namely a first step of using a well-known existing technique (Smart-cut®), of which the advantages are obvious to persons skilled in the art (cf. D4; D2, page 349, point 2), so as to achieve a substantial reduction in the thickness of the first substrate; followed by a second step of removing the remaining (much thinner) film from the first substrate. Therefore, this is merely one of a plurality of immediate options that a person skilled in the art might select, depending on each particular case (e.g. depending on the thickness or type of the first substrate used), and without an inventive step being involved. It follows that the subject matter of claim 1 is not inventive.

- 2.2 Notwithstanding point 2.1, document D2 describes (see figure 9 and the corresponding text) a method for forming a structure including a film of semiconductor material (wafer A) on a carrier substrate (wafer B), comprising the steps of: implanting ions in a first substrate (wafer A) adjacent to the surface to form a cleaving area defining a surface layer of the first substrate (step 1); transferring the first substrate onto the carrier substrate (step 2); supplying energy to cause cleaving of the first substrate (step 3); and

removing the surface layer (step 4); from which the subject matter of claim 1 differs only in that, instead of transferring an entire first substrate made of said semiconductor material onto the carrier substrate, a semiconductor material formed on the surface of a substrate (first substrate) is transferred onto the carrier substrate. The objective problem that this difference is intended to solve is that of finding an alternative to forming said structure using an entire substrate made of said semiconductor material (by volume). Indeed, document D1 describes how certain semiconductor materials are costly and cannot be provided on a large scale without a limited surface area (cf. D1, lines 4-5). Similarly, it is well known to persons skilled in the art that it is possible to form films of predetermined semiconductor materials on other, low-cost films that can be produced with a relatively large surface area (cf. D1: SiC on Si by CVD; D3: SiC on Si by reaction). Therefore, it would be obvious for a person skilled in the art, motivated by an obvious desire to increase productivity and reduced costs, to use the information provided by document D1 in the method described in D2.

3. Dependent claims 2-12 do not contain any additional feature which, combined with the subject matter of any one of the claims on which they are dependent, might involve an inventive step (PCT Article 33(3)).
- 3.1 The additional features in claims 2, 3, 6-8, 11 and 12 are already known from document D2 (page 354, point 4.1 "Process" and the corresponding figure). Said features are: supplying thermal energy for

cleaving; polishing to leave the semiconductor at the surface; providing an insulating film on the semiconductor; transferring through an insulating film on the carrier substrate; wherein the insulating films are oxides; transferring by heat treatment; and extending the heat treatment to achieve cleaving.

Furthermore, the methods of claims 11 and 12 relating to silicon cleaving are described in document D2 (page 350, points 2.4-2.6).

3.2 Moreover, the other techniques or methods used in the steps described in claims 2 and 3 are well known and suitable alternatives.

3.3 As regards claims 4 and 5, document D3 describes a method for forming a structure such as that of the application, so as to achieve a large crystalline SiC surface area. In this method, the silicon carbide (SiC) film is formed by reacting a hydrocarbon with a silicon substrate (column 3, lines 39-47). Furthermore, it is perfectly possible to derive said method for forming a single-crystal SiC film with a sufficiently large surface area from the series of steps constituting the complete formation of the structure disclosed in D3 and used in another method requiring the formation of a single-crystal SiC film on a substrate. Therefore, it would be obvious for a person skilled in the art to use the knowledge provided by D3 in the method described in D2 or in the method described in D1 in order to achieve a large crystalline SiC surface area.

3.4 As regards claims 9 and 10, document D3 indicates

that the resulting SiC film is thin (column 3, line 61), meaning that additional epitaxial SiC growth using the SiC itself as the seed in order to achieve the desired SiC thickness would be obvious to persons skilled in the art. Furthermore, subsequent GaN growth (claim 10) has already been described in said document (cf. figures 3 and 4).

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

REC'D 28 APR 2000



WIPO PCT

Référence du dossier du déposant ou du mandataire B 12946.3 EW	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/00155	Date du dépôt international (jour/mois/année) 27/01/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 28/01/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H01L21/20		
Déposant COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.  
  
☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).  
  
Ces annexes comprennent 0 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 11/08/1999	Date d'achèvement du présent rapport 26.04.2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:   Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé  Bernabé Prieto, A  N° de téléphone +49 89 2399 2224  

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/00155

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après *(les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.)* :

**Description, pages:**

1-14                      version initiale

**Revendications, N°:**

1-12                      version initiale

**Dessins, feuilles:**

1/2-2/2                      version initiale

2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description,      pages :
- ☐ des revendications,    n°s :
- ☐ des dessins,              feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

4. Observations complémentaires, le cas échéant :

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/00155

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 1-12
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications
	Non : Revendications 1-12
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-12
	Non : Revendications

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**La communication suivante fait référence aux points I-VIII de la feuille de titre dont les cases correspondantes aient été marquées.**

- 1 Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure:

- D1: TONG Q -Y ET AL: 'A FEASIBILITY STUDY OF SIC ON OXIDE BY WAFER BONDING AND LAYER TRANSFERRING' PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SOI CONFERENCE, PALM SPRINGS, OCT. 5 - 7, 1993, no. CONF. 19, 5 octobre 1993 (1993-10-05), page 60/61 XP000470402 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS.
- D2: DI CIOCCIO L ET AL: 'Silicon carbide on insulator formation by the Smart-Cut(R) process' MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, vol. 46, no. 1-3, avril 1997 (1997-04), page 349-356 XP004085343.
- D3: US-A-5 563 428 (GUARIN FERNANDO J ET AL) 8 octobre 1996 (1996-10-08).
- D4: FR-A-2 761 526 (mis en évidence par l'examineur).

- 2 La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l' Article 33(3) PCT, l'objet de la revendication 1 n' impliquant pas d' activité inventive.

- 2.1 Le document D1, décrit un procédé de formation d'une structure comprenant une couche d'un matériau semi-conducteur (SiC) sur un substrat de support (Si) comportant les étapes: formation d'une couche de matériau semi-conducteur sur une face d'un premier substrat (SiC sur Si), report du premier substrat sur le substrat de support ("wafer bonding"), élimination du premier substrat ("Si etching"), dont l'objet de la revendication 1 ne diffère qu'en ce que la façon d'éliminer le premier substrat est faite en deux pas: le premier consiste à utiliser une technique déjà bien connue (smartcut®), dont les avantages sont évidents pour l'homme du métier (cf. D4; D2, p. 349, point 2), de façon à réduire considérablement l'épaisseur du premier substrat; ensuite, la couche qui reste du premier substrat (bien moins épaisse) est éliminée. Ceci, désormais, n'est qu'une des possibilités que la personne du métier pourrait choisir, selon le cas d'espèce



(p. ex. selon l'épaisseur ou type du premier substrat utilisé), parmi plusieurs possibilités évidentes, sans qu'une activité inventive soit impliquée.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas inventif. .

2.2 En dépit du point 2.1, le document D2, décrit (voir Fig. 9 et le texte correspondant): un procédé de formation d'une structure comprenant une couche d'un matériau semi-conducteur (wafer A) sur un substrat de support (wafer B) comportant les étapes: implantation d'ions dans un premier substrat (wafer A) au voisinage de la surface pour former une zone de clivage qui délimite une couche superficielle du premier substrat (step 1); report du premier substrat sur le substrat de support (step 2); apport d'énergie pour le clivage du premier substrat (step 3); élimination de la couche superficielle (step 4); dont l'objet de la revendication 1 ne diffère qu'en ce que l'on reporte au substrat de support un matériau semi-conducteur formé sur la surface d'un substrat (premier substrat), au lieu de reporter au substrat de support un premier substrat tout entier en ce matériau semi-conducteur. Le problème objectif à résoudre dérivé de cette différence consiste à trouver une alternative à former ladite structure en utilisant un substrat tout entier en ce matériau (en volume) semi-conducteur. Désormais, le document D1 montre que certains matériaux semiconducteurs sont coûteux et ne peuvent être obtenus en volume qu'ayant une superficie limitée (cf. D1, l. 4-5). Du même, il est bien connu de l'homme du métier qu'il est possible de former des couches de déterminés matériaux semiconducteurs sur d'autres peu coûteux et qui peuvent être obtenus ayant une superficie relativement grande (cf. D1: SiC sur Si par CVD; D3: SiC sur Si par réaction). Donc il serait évident pour l'homme du métier, ayant le désir évident d'augmenter la production et réduire le coût, d'utiliser les connaissances apportées par le document D1 dans le procédé décrit en D2.

3 Les revendications dépendantes 2-12 ne contiennent aucune caractéristique supplémentaire qui, en combinaison avec l'objet de l'une quelconque des revendications dont elles dépendent, impliquerait une activité inventive (Article 33(3)).

3.1 Les caractéristiques additionnelles présentées par les revendications 2, 3, 6-8, 11

et 12 sont déjà connues du document D2 (page 354, point 4.1 "Process" et figure correspondante). Elles sont, respectivement: un apport d'énergie thermique pour le clivage; un polissage pour laisser en surface le semi-conducteur; une couche isolante sur le semi-conducteur; ledit report à travers d'une couche isolante sur le substrat de support; les couches isolantes étant des oxydes; ledit report par traitement thermique; prolongation du traitement thermique pour obtenir le clivage.

Aussi, les procédés des revendications 11 et 12 associés au clivage du silicium sont décrits dans le document en D2 (page 350, points 2.4-2.6).

- 3.2 En outre, les autres techniques ou procédés utilisés dans les étapes décrites dans les revendications 2-3 constituent des alternatives bien connues et appropriées.
- 3.3 Concernant les revendication 4 et 5, le document D3 décrit un procédé de formation d'une structure du type de la demande de façon que l'on puisse obtenir une grande surface de SiC cristallin. Dans ce procédé, la couche de carbure de silicium (SiC) est formée à travers de la réaction d'un hydrocarbure avec un substrat de silicium (colonne 3, lignes 39-47). Par ailleurs, ce procédé de formation d'une couche monocristalline de SiC ayant une surface suffisamment grande, peut être parfaitement extrait de l'ensemble d'étapes qui constituent la formation complète de la structure présentée en D3 et utilisé dans un autre procédé nécessitant de la formation d'une couche monocristalline de SiC sur un substrat. Donc, il serait évident pour l'homme du métier d'utiliser les connaissances apportées par le document D3 dans le procédé décrit en D2 ou bien dans le procédé décrit en D1, de façon à obtenir une grande surface de SiC cristallin.
- 3.4 Concernant les revendications 9 et 10, le document D3 signale que la couche de SiC obtenue est mince (col. 3, l. 61), donc une croissance épitaxiale supplémentaire de SiC utilisant le propre SiC comme germe de façon à obtenir l'épaisseur désirée de SiC, serait évident pour l'homme du métier. En outre, une croissance ultérieure de GaN (revendication 10) est déjà présenté dans le document (cf. Figs. 3 et 4).